

УДК 67.05\*67.08:674.8

Т. Е. Галдина, А. В. Кулаков, В. А. Ранцев-Картинов  
(T. E. Galdina, A. V. Kulakov, V. A. Rantsev-Kartinov)  
ВГЛУ, Воронеж  
(VSFTU, Voronezh)

**ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ  
И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ  
В НЕТРАДИЦИОННЫЙ МЕЛИОРАТИВНЫЙ СУБСТРАТ**  
(ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TECHNOLOGIES FOR PROCESSING  
WASTE FROM LOGGING AND WOODWORKING ENTERPRISES INTO  
AN UNCONVENTIONAL RECLAMATION SUBSTRATE)

*В статье отражена информация о новой разработанной технологии переработки отходов лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий. Разработчиками предложена экологически чистая технология переработки органических отходов в продукт, оказывающий эффективное мелиоративное воздействие и повышающий природный потенциал почв.*

*The article reflects information on a new developed technology for processing waste from logging and woodworking enterprises. The developers have proposed an environmentally friendly technology for processing organic waste into a product that has an effective reclamation effect and increases the natural potential of soils.*

В сфере интенсивного развития современного человечества усиливается и воздействие на экологические системы [1]. Деграция сельскохозяйственных земель, лесного фонда идет ускоренными темпами, опережающая естественные процессы восстановления, что усиливает отрицательное воздействие на окружающую среду.

В настоящее время для повышения почвенного потенциала, компенсация недостатка в почве питательных веществ компенсируют внесением органических удобрений [2]. Однако такой подход не справляется с основными задачами сохранения и восстановления плодородия деградированных земель, повышения природного потенциала почвенного горизонта.

Поэтому актуально становится вопрос о поиске новейших технических решений, позволяющих решить ряд насущных задач, которые снизят отрицательное воздействие на экологические экосистемы [3, 4].

В настоящее время очень актуальна проблема переработки производственных отходов различных видов отраслей. В лесном хозяйстве, имеющем огромные запасы лесной продукции, на лесосеках и на территориях предприятий по переработке древесины скапливаются огромные количе-

ства древесных отходов. В процессе лесозаготовки используется около 60 % древесины. Остальная же часть приходится на отходы, которые уничтожаются путем сжигания, наносящему вред окружающей среде.

Проанализировав сложную ситуацию с утилизацией отходов в лесозаготовительном и деревообрабатывающем промышленном секторе, группа специалистов разработала экологически чистые технологии по получению нетрадиционного мелиоративного субстрата из органических отходов.

Предлагаемая технология позволяет перерабатывать любые отходы лесозаготовки и деревообработки: опил, стружку, древесную пыль, щепу, горбыль, срезку, тонкомерную древесину, «лежалые» отходы, которых, как уже упоминалось, накопилось с избытком.

Основным звеном в решении задач по переработке древесных отходов в нетрадиционный мелиоративный субстрат является разработанная высокоэффективная технология, основанная на использовании различных модификаций «Универсальных многоцелевых модулей» [5] в качестве основных стандартных блоков в экологических технологических цепочках при составлении их на любую запланированную мощность и производительность выхода конечного продукта переработки.

Сами «Универсальные многоцелевые модули» (рис. 1) по своей сути относятся к области интенсивного измельчения и перемешивания сыпучих/жидких сред.



Рис. 1. УММ установка в сборе-02

В основу модулей положены высокоэффективные:

– дезинтеграторы (мельницы, дающие помол до наноразмеров различных перерабатываемых материалов независимо от их твердости и вязкости);

- миксеры (позволяющие получать гомогенные смеси различных веществ и качественные суспензии почти несмешиваемых жидкостей, таких как вода масло);

- активаторы физических/химических процессов (позволяющие в десятки тысяч раз увеличивать скорости протекающих в применяемых технологиях соответствующих реакций).

Высокая же эффективность применения «Универсальных многоцелевых модулей» в экологических технологических цепочках определяется тем, что все эти процессы протекают в их рабочих зонах одновременно, как и множество физических и химических процессов, приводящих к ним. Итак, универсальность и высокая эффективность их обусловлена:

а) множеством и активностью протекающих в их рабочих зонах процессов:

- дробление посредством «стесненного удара»;
- электромагнитная эрозия;
- плазменное воздействие;
- ультразвук (при обработке в жидкой среде);

б) высокой плотностью энергии магнитной индукции в его рабочей зоне (при  $B \sim 10^4$  Гс,  $W \sim 0.4$  Дж/см<sup>3</sup> =  $4 \cdot 10^5$  Дж/м<sup>3</sup>), в сотни раз превышающей плотность энергии в рабочих зонах других подобных устройств;

в) почти ста процентным КПД;

г) низкой материалоемкостью.

Основой очень высокой эффективности предлагаемой экологически чистой технологии заключается в разработке и использовании квантового плазменного конденсата, что позволит переработать отходы промышленного производства без вредных выбросов в атмосферу.

Экологически чистая технология представляет собой цепочку УММ, представляющих собой трехфазные электромагнитные двигатели с распределенными роторами в виде игл, формирующих в их рабочих зонах активный ферромагнитный вихревой слой, проходя через который исходное вещество обрабатывается (измельчается, смешивается, активизируется и т.д.), универсальность которых проявляется в том, что они могут одинаково высокоэффективно использоваться в различных отраслях промышленного производства.

Таким образом, для получения нетрадиционного мелиоративного субстрата, включающего в себя следующий композиционный состав: ТБО органического состава (10 %), древесные отходы (35 %), отходы деревообрабатывающего производства (20), отходы сельского хозяйства (солома, лузга) (10 %), листопадный опад (5 %), бесподстилочный навоз (10–20 %), кныга (10–20 %), мы предлагаем разработанную экологически чистую технологию, в основе которой УММ, позволяющая за одну технологическую операцию получить готовый к употреблению продукт.

Основным и главным звеном технологического решения производства нетрадиционного субстрата является научно обоснованное соотношение сырьевых компонентов, что позволит получить конкурентоспособный продукт, обладающий мелиоративными свойствами, а также наделенный функциями органического удобрения.

Нетрадиционный субстрат за счет научно обоснованного состава и соотношений композиционных компонентов органических отходов обладает эффективными свойствами как мелиорант, а также как органическое удобрение. Разлагаясь в земле, нетрадиционный субстрат развивают гумусовый слой почвы, чем значительно повышают ее плодородие и содержание в ней питательных веществ. Кроме того, внесение нетрадиционного субстрата способствует регуляции биологических процессов в почве и активизирует деятельность почвенных микроорганизмов, что способствует значительному повышению почвенного потенциала деградированных земель и повышает приживаемость сеянцев и продуктивность лесных культур (рис. 2).



Рис. 2. Сеянцы сосны обыкновенной, выращенные с добавлением приготовленного нетрадиционного мелиоративного субстрата (2019 г.)

Таким образом, своей разработанной технологией мы решаем несколько экологически важных задач, позволяющие повысить экологическую безопасность окружающей среды в секторе лесного хозяйства.

1. Сырьем для нетрадиционного субстрата выступают органические отходы разных сфер деятельности, в том числе 55 % отходы лесозаготовительных и деревообрабатывающих предприятий.

2. Нетрадиционный субстрат при научно обоснованной рецептуре при практическом применении гарантирует значительно более высокую

аэрацию и более быстрый дренаж, создает высокоэффективную среду, существенно изменяет и улучшает плодородный слой почвы, тем самым повышает выход продукции с 1 га на 50 %, обладает дозирующими свойствами потребления микроэлементов растениями. Все это способствует сохранению и восстановлению почвенного плодородия деградированных земель, повышению природного потенциала почвенного горизонта.

3. Применение разработанной технологии позволит утилизировать органические отходы производства и потребления, которые образуются из природных материалов, перерабатывать в функциональный продукт (нетрадиционный мелиоративный субстрат), обладающий выше перечисленными свойствами, без вредных выбросов в атмосферу.

### *Библиографический список*

1. Вураско А. В., Симонова Е. И., Минакова А. Р. Ресурсосберегающая технология получения технической целлюлозы из недревесного растительного сырья и области ее применения // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Прикладная экология. Урбанистика. – 2018. – № 2 (30). – С. 21–32.

2. Галдина Т. Е., Самошин С. Е. Влияние нетрадиционных удобрений на выращивание посадочного материала в лесных питомниках // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 11. – С. 24–29.

3. Кулаков А. В., Ранцев-Кartiнов В. А. Экспериментальное подтверждение факта существования квантового плазменного конденсата // Изв. РАН. Энергетика. – 2015. – № 1.

4. Kulakov A. V., Tyutuynnik V. M. New Approach to the Plasma Quantum Condensate as a New State of Matter // International Journal of Current Research. – 2017. – Vol. 9. – № 3. – P. 47699–47703.

5. Кулаков А. В., Ранцев-Кartiнов В. А. Устройство универсального модуля промышленных дезинтеграторов/активаторов. Патент на полезную модель № 029979 (13) В1. Бюллетень евразийского патентного ведомства изобретения (евразийские заявки и патенты), 29.06.2018.